

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-212163

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

G10H 1/00

(21)Application number : 08-020104

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 06.02.1996

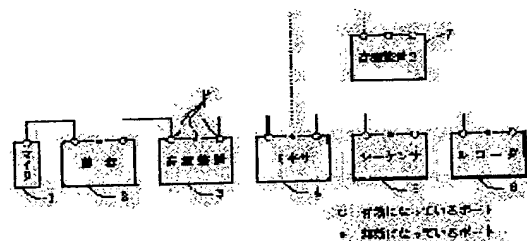
(72)Inventor : INAGAKI YOSHIHIRO

(54) NETWORK SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent data transferred in real time such as musical waveform data from being interrupted by the network system for electronic musical instruments, etc., which has a function (bus reset) for automatically constituting the logic structure of the network.

SOLUTION: When the network is constituted including a microphone 1, a keyboard 2, a sound source device 3, a mixer 4, a sequencer 5, and a recorder 6 as nodes, a port P to which another node is not connected among the ports P of the nodes is specified as an 'ineffective' ('.') port. Even when the node (sound source device 7) is connected to the port of the mixer 3 which is specified as the 'ineffective' port, a bus reset signal is inhibited from being sent out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 1 2 1 6 3

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int. Cl.⁶

G 1 0 H 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 0 H 1/00

Z

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3

OL

(全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-20104

(22) 出願日

平成8年(1996)2月6日

(71) 出願人

000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者

稲垣 芳博

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74) 代理人

弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

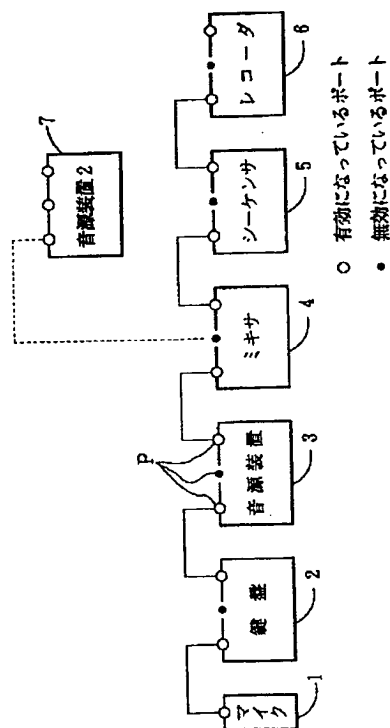
(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】 電子楽器等のネットワークシステムでネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能（バスリセット）を有するネットワークシステムで、楽音波形データ等のリアルタイムで転送されるデータの中断を防止する。

【解決手段】 マイク 1、鍵盤 2、音源装置 3、ミキサ 4、シーケンサ 5、レコーダ 6 をノードとしてネットワークを構成したとき、ノードにおけるポート P のうち他のノードが接続されていないポート P は「無効」

（「・」）に指定する。ミキサ 4 の「無効」に指定されたポートにノード（音源装置 7）が接続されてもバスリセット信号の送出を禁止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電子機器が相互に接続されるとともに、該電子機器に新たな電子機器が接続されると電子機器相互間のネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、前記ネットワークの論理構造を再構成する機能の禁止と許可を選択する手段を備えたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】 複数の電子機器が相互に接続されるとともに、該電子機器に新たな電子機器が接続されると電子機器相互間のネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、前記他の電子機器を接続するポートに該ポートを閉成／開成するスイッチ手段を設けたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項3】 複数の電子機器が相互に接続されるとともに、該電子機器に新たな電子機器が接続されると電子機器相互間のネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、前記他の電子機器を接続するポートの有効／無効を選択指定する指定手段を設けるとともに、該ポートに前記他の電子機器が接続されたとき、該ポートが無効と指定されているときは前記ネットワークの論理構造を再構成する機能を禁止するようにしたことを特徴とするネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子機器を相互に接続して構成されるネットワークシステムに関わり、電子機器相互間でネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子機器を相互に接続するネットワークにおいて、ネットワークに接続されている電子機器間すなわちノード間の相互の通信のために、各ノードは固有の識別子を備えている。また、識別子は各ノード間で重複しないように割り当てられている必要があり、この割り当ての方式としては、静的な手法と動的な手法の大きく分けて2種類の方法がある。

【0003】 静的な手法では、ネットワークの管理者が各ノードに固有の識別子を決定するもので、この識別子が重複しないことは管理者が保証する。一方、動的な手法では、ネットワークが形成されたときに、各ノードが自ノードに対してランダムな識別子を仮に設定し、それが他のノードの識別子と重複しないかを確認したあと、自ノードの識別子として確定させる方法である。これらの識別子の動的な確保は、電源投入時など、ネットワークの構成の開始時点に一度だけ行われる。

【0004】 また、ネットワークの構成においては、識別子だけでなく、ネットワークの論理構造も決定する必

要がある場合がある。例えば、IEEE1394などで規定されているようなネットワークでは、各ノードの役割は並列ではなく、ネットワークの論理的な接続形態がツリー構造となるように動的に形成される。このような方式のネットワークの場合、新規ノードの参入あるいは既存ノードの離脱により、該新規ノードに対して固有な識別子を与える必要があるとともに、論理構造を組み直す必要がある。

【0005】 さらに、論理構造がある程度単純なネットワークの方式においても、新規ノードの参入あるいは既存ノードの離脱に際して、バス型のネットワークでループが形成されていないかを検出したり、リング型のネットワークでリングが切断されていないかを検出する必要がある。多くのネットワークにおいては、新規ノードの参入あるいは既存ノードの離脱に際して、特別な処理を用意することなく、ネットワークの構成を初めから行うこと（バスリセット）により対処するようにしている。また、このように初期状態に戻さないネットワークにおいても、上記ループや切断の検出や、資源の再割当には、ある程度の時間とネットワーク資源（通信帯域など）の消費を伴う。

【0006】 ところで、電子楽器の分野において、鍵盤、音源装置、ミキサあるいはレコーダ等の複数の機器を接続して、例えばレコーディングや編集等を行うシステムを構成することは各機器を有効に利用するのに適している。また、このような複数の機器間でデータ通信を行うための規格としてはMIDI規格がある。しかし、このMIDI規格の通信プロトコルは、単方向のデータ通信である点やデータ転送速度が遅いなどの点で、システム全体を有効に利用するには不十分である。

【0007】 そこで、前記のようなネットワークにより、音源装置、ミキサあるいはレコーダ等の機器でLANを構成することが試みられている。また、前記のような動的なネットワークの形成は、利用者がネットワーク上の識別子などについて考慮しなくともよいという点で、電子楽器などの一般の民生機器に応用するのに適している。例えば、ユーザー側にあまり高度な技術が無くても、機器をただ繋げば正常に動作するようになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記のような動的なネットワークでは、新規ノードの参入あるいは既存ノードの離脱に際してネットワークに負担がかかるため、以下のような不都合が生じる。例えば、通信線上を楽音波形データが流れているときに、新たなノードが参入した場合、より優先順位の高い通信により識別子の付与や論理構成の再構築が起こるので、楽音波形データを時間通りに送信できなかつたりして、一瞬、音が途切れる可能性がある。特に、ライブ録音などでミスが許されないような場合には、このような事態が生じることはさ

【0009】なお、このような動的なネットワークの問題点は、電子楽器の分野に適用した場合に限らず、例えば画像処理システムに適用した場合でも生じる。例えば、動画データを転送しているときに新たなノードが参入し、論理構成の再構築に1フレーム時間以上かかる

と、画像が一瞬停止することになる。
【0010】本発明は、複数の電子機器相互間のネットワークの論理構成を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、転送データが不用意に中

断されないようにすることを課題とする。

【0011】
【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためになした本発明の請求項1記載のネットワークシステムは、複数の電子機器が相互に接続されるとともに、該電子機器に新たな電子機器が接続されると電子機器相互間のネットワークの論理構成を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、前記ネットワークの論理構成を再構成する機能の禁止と許可を選択する手段を備えたことを特徴とする。

【0012】また、本発明の請求項2記載のネットワークシステムは、複数の電子機器が相互に接続されるとともに、該電子機器に新たな電子機器が接続されると電子機器相互間のネットワークの論理構成を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、前記他の電子機器を接続するポートに該ポートを閉成/開成するスイッチ手段を設けたことを特徴とする。

【0013】また、本発明の請求項3記載のネットワークシステムは、複数の電子機器が相互に接続されるとともに、該電子機器に新たな電子機器が接続されると電子機器相互間のネットワークの論理構成を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、前記他の電子機器を接続するポートの有効/無効を選択指定する指定手段を設けるとともに、該ポートに前記他の電子機器が接続されたとき、該ポートが無効と指定されているときは前記ネットワークの論理構成を再構成する機能を禁止するようにしたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例を示すブロック図であり、本発明のネットワークシステムを電子楽器に適用したものである。この例では、マイク1、鍵盤2、音源装置3、ミキサ4、シーケンサ5、レコーダ6をそれぞれノードとし、各ノード間をケーブルで接続してネットワークが構成されている。また、この実施例のネットワークシステムは、ノード間で双方向の通信が可能で、IEEE1394の規格でシリアル通信を行うものであり、ネットワークの論理構成を自動的に再構成する機能を備えている。例えば、システムの電源を投入したときに、前記のような動的な手法により各ノードに固有な識別子が設定され、その後、この識別子に基づいてパケット伝送を行って各ノード間でデータ通信が行われ

る。

【0015】このネットワークシステムの使い方としては、各ノードの機能に応じて各種の使い方があるが、各ノード間でデータ通信を行うことにより、例えば、マイク1から入力される音声データ、鍵盤2の操作により音源装置3から出力される楽音波形データ、あるいは、シーケンサ5で得られる演奏データ等がレコーダ6にレコーディングされる。なお、IEEE1394の規格では、送信側ノードから受信側ノードに向けて一定時間内(125μs)に必ず一つのパケットデータを転送するモードがあり、この転送モードにより上記のような楽音波形データがリアルタイムに送信される。

【0016】図1に示したように、各ノードはケーブルを接続するためのポートPをそれぞれ備えており、マイク1以外のノードは3つのポートを備えている。そして、空いているポートには、第2の音源装置7などのように他のノードをケーブルを介して物理的に接続することができる。また、後述説明するように、各ノードの各ポートPは、他のノードの接続状態を有効とする場合(以後、単に「有効」という。)と接続状態を無効とする場合(以後、単に「無効」という。)とに選択的に指定可能になっており、図1において「有効」になっているポートは「○」で図示し、「無効」になっているポートは「・」で図示してある。

【0017】ここで、レコーディング時など楽音波形データを送信しているときに、例えば、別のレコーディングのために第2の音源装置7を前もってミキサ4に接続すると、従来考えられているシステムではバスリセットにより論理構成の再構築が起こって楽音波形データが途切れる可能性があるが、この実施例では、第2の音源装置7はミキサ4の無効なポートに接続されるので、後述説明するように、バスリセットが発生せず楽音波形データやその他データの途切れが回避される。

【0018】なお、システムを再構成するときなどは、必要なノードを接続した後に、その接続したポートを「有効」に指定するか、ノードを接続するポートを「有効」に指定しておき、その有効なポートにノードを接続することにより、強制的にバスリセットを行うことができる。

【0019】図2はノードの一例として音源装置3の構成を示すブロック図である。CPU31にはバス32を介してROM33、RAM34、楽音合成回路35、バスインターフェイス36が接続されており、CPU31はROM33に記憶されているプログラムに基づいてRAM34のワーキングエリアを利用して音源装置3全体の制御を行い、楽音合成回路35で楽音信号を発生してサウンドシステム37で楽音を発生する。

【0020】バスインターフェイス36は、この音源装置3とポートPに接続された他のノードとの間での通信を制御する回路であり、後述説明する動作フローを実現

するようなハードロジックで構成されている。そして、ポートPで受信したデータをCPU31に転送するとともに、CPU31からのデータを指定されたポートPを介して転送する。また、バスインターフェイス36は、ポートPへの他のノードの接続状態とそのポートPが「有効」に指定されているか「無効」に指定されているかに応じて、バスリセット信号の出力を制御する。

【0021】以上の説明は音源装置3をノードの一例として説明しているが、その他のノード（鍵盤2、音源装置3、ミキサ4、シーケンサ5、レコーダ6）も、バス
10 インターフェイス36と同様の構成を備えている。なお、以下の第1実施例および第2実施例は、ポートPの有効／無効の指定の仕方とバスインターフェイス36の動作フローを変えたものであるが、両実施例とも音源装置3を一例として説明する。

【0022】図3は第1実施例におけるバスインターフェイスおよびポート部の回路を示す図であり、この第1実施例では、バスインターフェイス36と3つのポートP（Port1、Port2、Port3）との間にリ
15 レーススイッチ38が配設されており、各リレーススイッチ38はポート指定スイッチ39のオン／オフによってポートPとバスインターフェイス36との間を閉成または開成する。なお、各ポート指定スイッチ39は音源装置3の図示しないリア・パネル等において、対応するリレーススイッチ38の対応するポートPにそれぞれ対応付け
20 て配設されている。

【0023】そして、この第1実施例では、ポート選択スイッチ39のオン／オフに対応して、リレーススイッチ38を閉成することによりポートPを「有効」に指定し、リレーススイッチ38を開成することによりポートP
30 を「無効」に指定する。すなわち、バスインターフェイス36は、ポートPに他のノードが接続されていなければリレーススイッチ38の開成または開成（「有効」または「無効」）に係わらず、「ノードが接続されていない。」として検出するが、ポートPに他のノードが接続されているとき（または接続されたとき）は、そのポートPのリレーススイッチ38が閉成されているとき（「有効」のとき）のみ、「ノードが接続されている。」として検出する。そして、このポートPの接続状態の変化が
40 検出されるとバスリセット信号を各ポートから出力する。

【0024】図4は第1実施例におけるバスインターフェイス36の動作フローを示すフローチャートであり、ステップS1でポートに受信信号があるか否かを判定し、受信信号がなければステップS3に進み、受信信号があれば、ステップS2で受信した信号を変換して1つのデータの packets を作成し、楽器システム（CPU31側）へ packets を送出し、ステップS3に進む。

【0025】ステップS3では、楽器システムから packets を受信したか否かを判定し、受信していなければス
50

テップS5に進み、受信していれば、ステップS4で受信した packets を電気信号に変換して、指定されたポートにその信号を出力し、ステップS5に進む。このステップS1～ステップS4の処理により、バスインターフェイス36は通常動作として通信の制御を行う。

【0026】ステップS5では、ポートPの接続状態の変化を検出し、接続状態の変化が検出されなければステップS1に戻り、接続状態の変化が検出されれば、ステップS6でバスリセット信号を各ポートPからブロードキャスト（一斉同報）してステップS1に戻る。

【0027】以上のステップS5、ステップS6の処理により、リレーススイッチ38が開成されて「有効」に指定されているポートPにおいてノードの接続または離脱が行われたとき、リレーススイッチ38が開成されて「無効」に指定されているポートPにノードが接続されてい
25 ていて、そのリレーススイッチ38が開成されて「有効」に指定されたときは、バスリセットが出力される。一方、リレーススイッチ38が開成されて「無効」に指定されているポートPにおいては、ノードの接続または離脱が行われても、バスリセットが出力されることがない。

【0028】したがって、システムを再構成するときなどは、ポート指定スイッチ39でポートPを「有効」に指定してそのポートPにノードを接続するか、ポートPにノードを接続してそのポートPを「有効」に指定することにより、バスリセットを行うことができる。また、システムで使用しているポートPだけを「有効」に指定し、システムで使用していないポートPを「無効」に指定しておくことにより、システムの動作中に他のノードを前もって接続してもバスリセットが発生することがなく、
35 楽音波形データやその他データの途切れを回避することができる。

【0029】なお、上記の実施例では、バスインターフェイス36とポートPの間をリレーススイッチ38で閉成または開成するようにしているが、このリレーススイッチ38の代わりにICによるスイッチを用いるようにしてもよい。

【0030】また、バスインターフェイス36のような回路は、ネットワークに直接リンクするための物理層チップが用いられるが、この物理層チップのトランスミッターとレシーバーの入出力をディセーブルすることによりそのポートを「無効」に指定するようにしてもよい。
40 なお、この場合、「無効」にされた入出力ピンは高インピーダンスとなり、その入出力ピンに対応するポートに他のノードが接続されてもバスインターフェイス36は接続状態として検出することはない。

【0031】図5は第2実施例におけるバスインターフェイスおよびポート部の回路を示す図であり、この第2実施例では、バスインターフェイス36と3つのポートPは直に接続されており、この第2実施例では、バス
50 インターフェイス36は、ポートPに他のノードが接続さ

れているか否かを直接検出する。また、ポート P の「有効」および「無効」は、例えば、前記鍵盤 2 の操作パネル等により指定され、各ポート P の「有効」および「無効」の指定状態は、システムの起動時などに RAM 34 に記憶される。すなわち、鍵盤 2 の操作パネル等で各ノードの各ポート P の「有効」または「無効」を指定すると、各ノードに対してその指定情報が送出され、各ノードの RAM に記憶される。

【0032】図 6 は第 2 実施例におけるバスインターフェイス 36 の動作フローを示すフローチャートであり、第 1 実施例（図 4）と異なるところは、ステップ S5 とステップ S6 の間にステップ S5' を挿入したところである。すなわち、ステップ S1 ～ステップ S4 の処理では通常動作として通信の制御を行う。

【0033】また、ステップ S5 でポート P の接続状態の変化が検出されなければそのままステップ S1 に戻るが、ステップ S5 でポート P の接続状態の変化が検出されれば、ステップ S5' で、そのポート P が「有効」に指定されているか否かを判定する。そして、「有効」に指定されていれば、ステップ S6 でバスリセット信号を各ポート P からブロードキャストしてステップ S1 に戻るが、「有効」に指定されていなければそのままステップ S1 に戻る。

【0034】以上の処理により、第 1 実施例と同様に、システムを再構成するときなどのバスリセットを行うことができるとともに、システムで使用していないポート P を「無効」に指定しておくことにより、楽音波形データやその他データの途切れを回避することができる。

【0035】なお、以上の説明は、音源装置 3 のバスインターフェイス 36 の動作を例として説明したが、他のノードにおいても同様の動作を行うものであることはいうまでもない。

【0036】以上の各実施例では、本発明を電子楽器に適用した場合について説明したが、例えば画像処理システムに適用した場合、動画データを転送しているとき、新たなノードの参入による画像の一瞬停止等を回避することができる。すなわち、本発明は、楽音波形データや動画データなど、リアルタイムに連続的なデータを転送するようなシステムにおいて、特に有効である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項 1 記載のネットワークシステムによれば、ネットワークの論理構造を再構成する機能の禁止と許可を選択する手段を備えているので、複数の電子機器相互間のネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、転送データが不用意に中断されるのを防止することができる。

【0038】また、本発明の請求項 2 記載のネットワークシステムによれば、他の電子機器を接続するポートに該ポートを閉成／開成するスイッチ手段を設けるようにしたので、複数の電子機器相互間のネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、転送データが不用意に中断されるのを防止することができる。

【0039】また、本発明の請求項 3 記載のネットワークシステムによれば、他の電子機器を接続するポートの有効／無効を選択指定する指定手段を設けるとともに、該ポートに他の電子機器が接続されたとき、該ポートが無効と指定されているときはネットワークの論理構造を再構成する機能を禁止するようにしたので、複数の電子機器相互間のネットワークの論理構造を自動的に再構成する機能を有するネットワークシステムにおいて、転送データが不用意に中断されるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例のネットワークシステムを示すブロック図である。

【図 2】実施例におけるノードの一例として音源装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】第 1 実施例におけるバスインターフェイスおよびポート部の回路を示す図である。

【図 4】第 1 実施例におけるバスインターフェイスの動作フローを示すフローチャートである。

【図 5】第 2 実施例におけるバスインターフェイスおよびポート部の回路を示す図である。

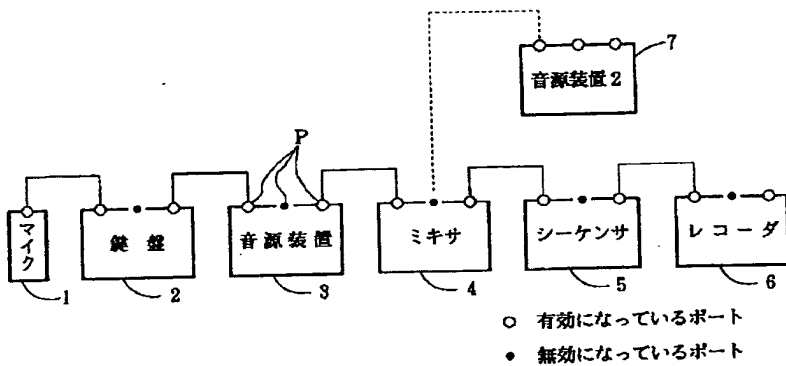
【図 6】第 2 実施例におけるバスインターフェイスの動作フローを示すフローチャートである。

【符号の説明】

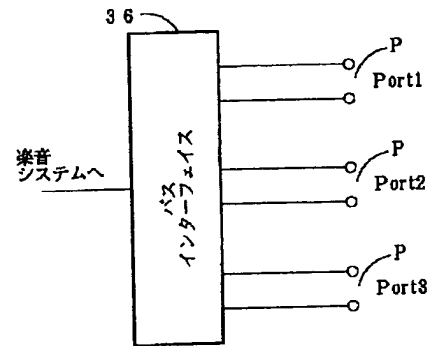
36…バスインターフェイス、38…リレースイッチ、

39…ポート指定スイッチ、P…ポート。

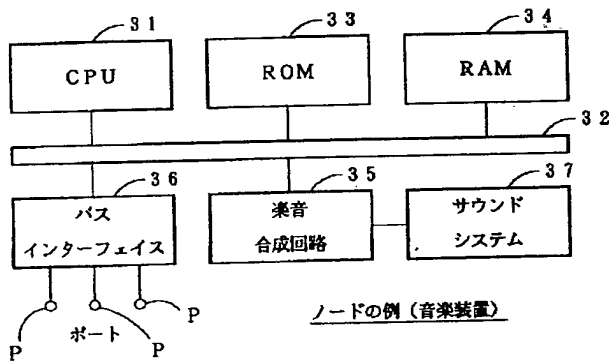
【図1】



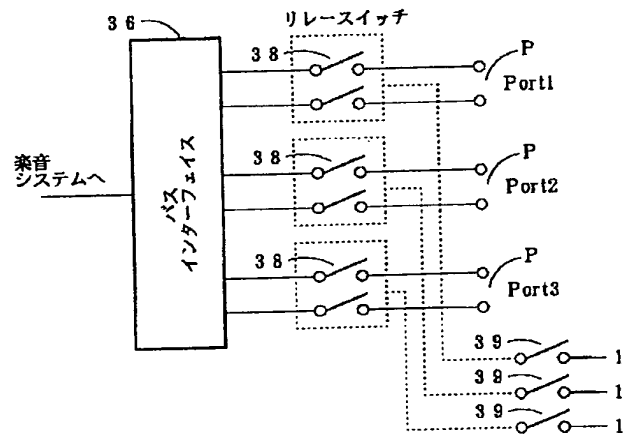
【図5】



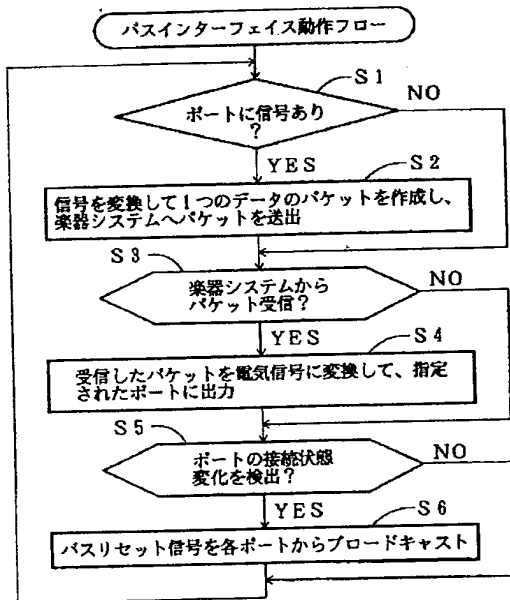
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

